

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

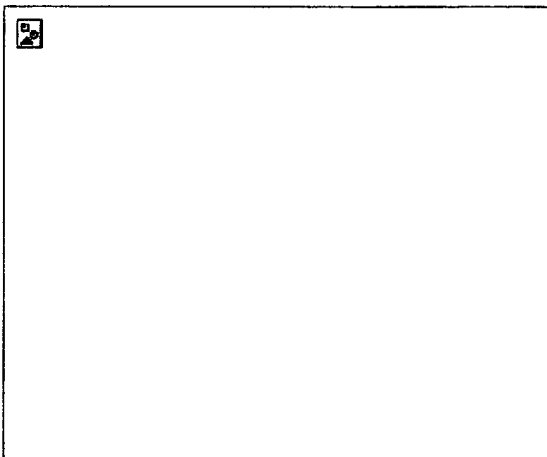
(11)Publication number: 1020010033591 A  
(43)Date of publication of application: 25.04.2001

(21)Application number: 1020007007102 (71)Applicant: HONEYWELL, INC.  
(22)Date of filing: 23.06.2000 (72)Inventor: PRAISWATER MICHAEL R.  
(30)Priority: 24.12.1997 US1997 998110  
(51)Int. Cl H05B 41/392

(54) METHOD AND APPARATUS FOR DIMMING A LAMP IN A BACKLIGHT OF A LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57) Abstract:

A method and apparatus for dimming a lamp in a backlight system of a display device, e.g., liquid crystal display (LCD), with a brightness dimming ratio of 10,000:1, which is a factor of 10 better than conventional dimming devices. A switching means is provided in an inverter circuit, which has reactive components, that drives the lamp. A switching means is positioned in the inverter circuit such that, when it is closed, the energy stored within the reactive components of the inverter circuit is discharged to ground. In one embodiment, the signals from the power supply are pulse width modulated.



copyright KIPO & WIPO 2007

## Legal Status

Date of request for an examination (20031006)  
Notification date of refusal decision ( )  
Final disposal of an application (registration)  
Date of final disposal of an application (20060221)  
Patent registration number (1005808500000)  
Date of registration (20060510)  
Number of opposition against the grant of a patent ( )  
Date of opposition against the grant of a patent ( )  
Number of trial against decision to refuse ( )  
Date of requesting trial against decision to refuse ( )

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H05B 41/392

(11) 공개번호 특2001-0033591  
(43) 공개일자 2001년04월25일

(21) 출원번호	10-2000-7007102	(87) 국제공개번호	W0 1999/34651
(22) 출원일자	2000년06월23일	(87) 국제공개일자	1999년07월08일
번역문제출일자	2000년06월23일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/24701	(87) 국제공개번호	W0 1999/34651
(86) 국제출원출원일자	1998년11월20일	(87) 국제공개일자	1999년07월08일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 이스라엘 일본 대한민국		
(30) 우선권주장	8/998,110 1997년12월24일 미국(US)		
(71) 출원인	허니웰 인크. 미국 뉴저지 07962-9806 모리스타운 로우 디파트먼트 에이비2 파.오.박스 2245		
(72) 발명자	프레이스워터마이클. 미국뉴멕시코87111알부케르케다뉴브코트노스이스트4900		
(74) 대리인	박중혁, 장용식		

심사청구 : 없음

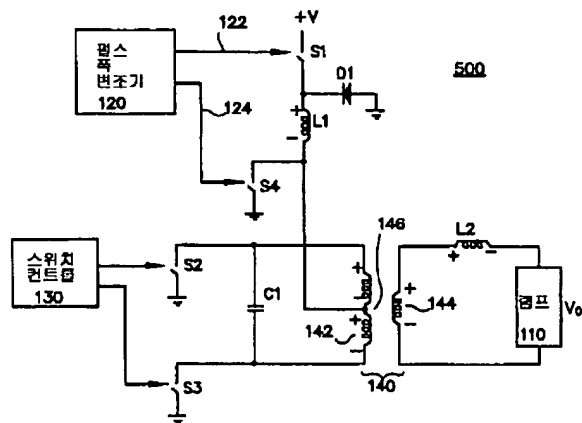
(54) 액정 디스플레이의 백라이트에서 램프를 디밍하기 위한방법 및 장치

요약

종래의 디밍 디바이스 보다 10배인, 10,000:1의 휘도 디밍

비율을 갖춘 예로서 LCD인 디스플레이 디바이스의 백라이트 시스템내의 램프를 디밍시키기 위한 방법 및 장치가 개시되었다. 스위치 수단이 램프를 구동하는 인버터 회로에 제공되고, 이것은 리액티브 성분을 갖는다. 스위칭 수단은, 폐쇄되었을 때 인버터 회로의 리액티브 성분내에 저장된 에너지가 그라운드로 디스차지되도록 제공한다. 일 실시예에서, 파워 서플라이로부터의 신호는 펄스 폭 변조된다.

대표도



(종래기술)

색인어

램프, 디밍 디바이스, 파워 서플라이, 에너지

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 디스플레이 디바이스분야에 관한 것이다. 더 세부적으로, 본 발명은 보통 액정 표시 장치("LCD")와 같은, 표시 장치를 위한 백 라이트 시스템에서 사용되는 램프를 위한 디밍 장치와 방법에 관한 것이다.

배경기술

LCD 장치는 넓게, 예를 들어, 항공기 계기 표시 시스템을 포함하는, 많은 응용에 사용된다. LCD 장치는 예컨대, 비디오 신호에 응답하여 계기판에 상, 아이콘, 및 캐릭터를 발생하도록 어떤 지역에 선택적으로 불투명하게 만들어진 액정 패널을 포함한다. 액정 패널의 그런 상의 시야를 더욱 강화시키위하여, LCD 장치는 백 라이트, 즉, 액정 패널의 후면에 위치한 광원을 요구한다. 최근 몇 년 동안, 백라이트를 가진 LCD는 모든 종류의 항공기의 조종석에 결합되었다. 항공기 조종석은 형광등이 작동해야만 하는 가장 극한 환경들 중에 하나가 될 수 있다. 항공기 계기 시스템에 특히 군사 항공기 표시 시스템에 적용될 때, LCD장치와 LCD패널의 휘도를 어렵게 하는 기능을 갖는 것은 중요하다.

백 라이트 시스템에 영향을 미치는 조종석 환경의 한 관점은 큰 디밍 범위이다. 이 LCD는 밤의 암흑에서 낮동안의 LCD위의 직사 일광에 이를 수 있는 조명 조건에서의 조종사에게 가시적 정보를 만드는 백 라이트 시스템을 요한다. 그와 같이, 이 환경에서 작동하는 LCD는 극히 높은 디밍비를 가져야 한다. 역시 백 라이트 색이 디밍범위에서 변화하지 않는 것이 바람직하기 때문에, 색이 디밍에 의하지 않고 차라리 램프에 인을 입힌 적당한 구성의 선택에 의해서 변화되기 때문에 형광등이 바람직하다. 따라서, 형광등의 밝기는 조종사가 모두 조명조건에서 LCD를 볼 수있도록 매우 많은 정도를 변화될 필요가 있다. 시스템은 소용돌이, 깜박임, 및 불연속성이 없어야 하고 조종사의 디밍 명령에 매끄러운 응답과 함께 섭씨 55도 내지 85도의 온도를 견딜 수 있어야 하고 고효율의 회로를 유지하면서 많은 수의 콜드 스타트와 작동 시간을 제공해야 한다.

형광등을 디밍하는 한 계획은 램프에 파워 서플라이를 공급하고 있는 교류 신호가 램프에 적용되는 파워 서플라이를 줄이도록 그래서 요구되는 디밍을 제공하도록 다양한 너비의 새긴 금으로 새겨진 시스템이다. 램프에 제공되는 교류 파워 서플라이의 진폭이 작을 수록, 램프가 작동하는 휘도는 더욱 낮다. 펄스폭을 변화시키는 능력을 제공하는 공통 장치는 상업적으로 유용한 펄스폭 변조기("PWM")이다.

PWM은 변조파의 각각의 즉시의 샘플의 값이 펄스폭을 변조하도록 되어진 펄스 시간 변조(변조파의 즉시의 샘플의 값이 펄스 캐리어의 어떤 특징을 유발하는 시간을 변조하도록 되어진 변조)를 일으키는 장치이다. 변조 주파수는 고정되거나 변화되어질 수 있다. 이PWM의 기본적인 운전은 다음과 같다. 기준 전압이 PWM에 전송된다. 기준 전압의 크기는 요구된 펄스폭에 비례한다. 본 발명은 LCD장치의 백라이트의 형광등을 디밍하는 디밍장치이다. 본 발명은 그런 디밍장치의 상당한 가격의 증가 없이 종래의 디밍 장치에 열 가지 향상 요인을 제공한다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 요약

본 발명의 다음의 요약은 본 발명에 유일한 몇개의 혁신적인 특징에 대한 이해를 촉진시키기 위하여 제공되어지고 완전한 설명이 의도된 것은 아니다. 본 발명의 다양한 영역의 완전한 이해는 전체 명시, 청구항, 도면, 전체 개요를 취함으로써만이 얻어 질 수 있다.

한 실시예에 있어서, 본 발명은 액정 표시 장치("LCD")의 백라이트에 사용되는 램프의 밝기를 디밍하고 그라운드 레퍼런스되고 직류 전력을 공급하는 파워 서플라이를 포함하는 장치; 및 작업상 상기 파워 서플라이에 연결된, 직류전력을 받아서 램프를 운전하기 위하여 교류로 변환하는 인버터를 포함한다. 인버터는 교류 전력을 창조하는 제 1의 스위칭 수단; 램프를 통하여 아크 전압을 제공하고 유지하는, 작업상 상기 제 1의 스위칭 수단에 연결된, 전력 변환 수단; 제로 전압과 아크 전압사이에 램프를 가로질러 교류 전력을 제어하고 변화시키기 위하여 교류전력을 변조시키는, 작업상 상기 전력 변환 수단에 연결된, 변조 수단; 상기 파워 서플라이에 의해 제공되어진 에너지를 저장하고 전력 변환 수단에 연결된 복수의 민감한 성분; 및 작업상 상기 복수의 민감한 성분에 연결되고 온과 오프사이에 램프를 스위치하, 상기 복수의 민감한 성분에 저장된 에너지가 오프 상태로 스위치될 때 그라운드로 방전되도록 인버터안에 위치하는 제 2의 스위칭 수단;을 포함한다.

부가적으로, 본 발명은 최소한 하나의 램프의 밝기를 디밍하고, 다음 단계를 포함하는 방법을 포함한다: 그라운드 기준되고, 직류 전력을 공급하는 파워 서플라이를 공급하는 단계; 및 직류 전력을 받아서 그것을 램프를 운전하기 위하여 교류전력으로 변환하는 인버터를 제공하는 단계를 포함한다. 인버터 회로는 파워 서플라이에 제공되어진 에너지를 저장하는 민감한 성분을 포함한다. 인버터를 제공하는 단계는 직류전력을 교류전력으로 변환하는 단계; 램프에 걸치는 아크 전압을 제공하고 유지하는 단계; 제로 전압과 아크 전압사이에 램프를 가로질러 교류 전력을 제어하고 변화시키기 위하여 교류 전력을 변조시키는 단계; 민감한 성분에 저장된 에너지가 스위치 수단이 오프 상태로 스위치되었을 때 그라운드로 방전되도록 인버터에 위치한 스위치 수단을 사용함으로써 온과 오프사이에 램프를 스위치하는 단계;를 포함한다. 또 다른 실시예에 있어서, 본발명은 램프의 밝기를 디밍하고, 파워 서플라이이 그라운드 기준되고 직류 전력을 공급하는 파워 서플라이를 포함하는 장치; 및 작업상 파워 서플라이에 연결될 수 있는, 램프를 운전하는 인버터를 포함한다. 인버터는 온과 오프 상태사이에 램프를 스위치하고 직류 전력에서 교류 전력을 창조하는 스위치 수단; 램프에 걸쳐 아크 전압을 제공하고 유지하는, 작업상 스위치 수단에 연결할 수 있는 전력 변환 수단; 제로 전압과 아크 전압 사이에 램프를 가로질러 교류 전력을 변화시키기 위하여 교류 전력을 변조시키는, 작업상 전력 변환 수단에 연결할 수 있는 변조 수단 ; 및 파워 서플라이에 공급되어진 에너지를 저

장하고 작업상 전력 변환 수단에 연결할 수 있는 복수의 민감한 성분; 을 포함하고 상기 스위치 수단은 램프가 오프 상태로 스위치될 때 복수의 민감한 성분안에 저장된 에너지가 그라운드에 방전되도록 인버터 안에 위치한다.

본 발명의 새로운 특징은 본 발명의 다음의 세부화된 설명의 검사 기술에서 숙련된 자들에게 명백해 질 것이거나 본 발명의 실습을 통해서 배울 수 있다. 그러나, 본 발명의 어떤 실시예를 지시하는, 본 발명의 세부화된 설명과 나타내진 세부화된 예들은 단지, 본 발명의 정신과 범위에서 다양한 변화와 변경이 본 발명의 세부화된 설명과 따르는 청구범위에서 당업자에게 명백할 것이라는 이유만으로 예증의 목적으로 제공된다.

#### 도면의 간단한 설명

도 1은 (종래기술의) 전류-공급 공진 램프 인버터(100)의 단순 개략도.

도 2는 (종래기술의) 80% 듀티 사이클에서 작동하는 도 1의 인버터(100) 및 펄스-폭 모듈레이터의 출력의, 전압 대 시간(밀리초) 그래프.

도 3은 (종래기술의) 80% 듀티 사이클에서 작동하는 도 1의 인버터(100) 및 펄스-폭 모듈레이터의 출력의, 전압 대 시간(밀리초) 그래프.

도 4는 (종래기술의) 도 1의 인버터(100)의 턴-오프 특성의, 전압 대 시간(마이크로초) 그래프.

도 5는 본 발명에 따른 전류-공급 공진 램프 인버터(500)의 단순 개략도.

도 6은 본 발명에 따른 도 5의 인버터(100)의 턴-오프 특성의, 전압 대 시간(마이크로초) 그래프.

도 7은 본 발명에 따른 도 5의 대응하는 인버터의 턴-오프 특성과 램프에 인가된 단 주기 펄스의 전압 대 시간(마이크로초) 그래프.

도 8은 (종래기술의) 도 1의 대응하는 인버터의 턴-오프 특성과 램프에 인가된 단 주기 펄스의 전압 대 시간(마이크로초) 그래프.

#### 실시예

첨부도면에서 마친까지의 부재번호는 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 하며 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명을 예시하는, 명세서에 통합되거나 일부분을 이루는 개별도면에서 동일하거나 기능적으로 유사한 요소를 참조한다.

본 발명은 개별 LCD 시스템을 설명하지만, 명세서의 설명이 백라이트 디바이스에서 램프를 사용하는 복수의 LCD 시스템에 적용됨이 이해될 것이다. 또한, 다음의 도 1-4의 설명은 종래의 디밍 라이트에 관한 설명이지만, 본 발명의 설명을 용이하게 하기 위해 본 발명의 설명 이전에 제시된다.

일반적으로, 본 발명에 관한 바와 같은 LCD 시스템은 LCD 시스템의 백라이트 내에 형광 램프를 적절하게 구동시키기 위해 디밍 제어회로(예로서, 도1 및 도 5)를 포함한다. 파일롯 또는 기타 LCD 뉴어는 통상적으로 특정 LCD 자체 또는 조종석 계기 패널상의 인터페이스상의 컨트롤을 조정함으로써 LCD를 조도를 조정한다. 대다수의 LCD 응용의 경우에, LCD 주위의 주변조건의 변화에 기인하여 LCD 라이팅이 변화될 것이 요구된다. 외부 라이팅이 더욱 밝아짐에 따라, 백라이트도 밝아져야 하며 그 반대의 경우도 마찬가지이다. 따라서, 각각의 LCD 시스템은 전체 LCD 휘도에 대한 파일롯 선택된 또는 자동화된 수정을 나타내는 파일롯 명령 강도 조정을 수신한다. 강도 조정 디바이스로부터의 신호는 펄스 폭 모듈레이터(120)에 전달된다. 강도 조정 디바이스로부터의 신호는 백라이트의 소망 강도에 비례하는 레벨에 있다. 펄스 폭 모듈레이터(120)는 이 입력신호를 백라이트의 소망 강도에 비례하는 폭을 갖는 펄스로 변환한다. 이들 주기적 펄스는 소망 강도에서 백라이트를 구동하기 위해 충분한 진폭의 신호를 출력하는 인버터(100)에 전달된다.

도 1을 참조하면, 종래의 전류-공급 공진 램프 인버터(100)가 도시되어 있다. DC 파워 서플라이(+V)(통상적으로 3V 내지 30V)가 스위치(S1)을 통해 인버터에 인가된다. 네거티브 파워 서플라이는 기타 설계 변경이 당업자에게 공지된 방식으로 인버터 회로에 가해지면 사용될 수 있다. 스위치(S1)은 포지티브 파워 서플라이(+V)와 인덕터(L1)사이에서 동작적으로 연결된다. 인덕터(L1)는 변압기(140)의 중앙 탭(146)에 동작적으로 연결된다. 다이오드(D1)은 스위치(S1)와 인덕터(L1)사이의 제1 노드 및 접지의 제2 노드에 동작적으로 연결된다. 스위치(S1)은 아날로그 스위치, 트랜지스터와 같은 상요가능한 임의의 스위치일 수 있다. 펄스-폭 모듈레이터("PWM")는 스위치(S1)에 동작적으로 연결된다. 커패시터(C1)은 변압기(140)와 병렬로 연결된다. 커패시터(C1)의 제1 노드는 스위치(S2)에 동작적으로 연결되고, 커패시터(C1)의 제2 노드는 스위치(S3)에 동작적으로 연결된다. 스위치(S2 및 S3)는 접지에 동작적으로 연결된다. 밸라스트 인덕터(L2)는 형광램프와 같은 부하 또는 램프(110)과 변압기(140)의 2차권선(144)에 직렬로 연결된다.

스위치(S1)가 폐쇄(온)되면, DC 파워가 인버터(100)에 인가되고, AC 전압 예로서 정현전압이 부하 또는 램프(110)에 걸쳐 나타난다. 전류는 파워 서플라이(+V)로부터 변압기(140)의 중앙탭(146)으로 인덕터(L1)를 통하여 흐른다. 스위치 컨트롤러(130)는 스위치(S2 및 S3)의 두 상태(즉, 온 또는 오프)를 제어한다. 스위치(S2 및 S3)는 교대방식으로 개방 폐쇄되어 램프(110)를 구동시키는 저장을 증가시키는, 변압기(140)의 2차 권선에 걸쳐 AC 파형을 생성한다. 스위치(S2 및 S3)의 동작 주파수는 고정될 수 있지만 정상적으로 회로의 리액티브 성분(즉, C1, L2, 변압기)의 공진 주파수와 동기이다. 스위치(S2 및 S3)가 회로의 리액티브 성분의 공진 주파수와 동기되면, 정현파가 출력상에 산출된다. S2 및 S3의 소망 동작 주파수는 수십 킬로헤르쯔이다. 변압기(140)의 1차 권선에 걸쳐 산출된 전압은 변압기(140)의 2차 권선에 걸쳐 나타나는 증폭된 전압과 변압기의 권선비에 의해 증폭된다. 2차 권선(144)에 걸쳐 얻어진 2차전압은 램프(110)의 스트라크 전압을 초과해야만 한다. 램프(110)의 스트라크 전압은 길이, 직경 및 채움 압력에 제한되지 않지만 이를 포함하는 여러 램프 파라미터에 좌우된다. 2차 권선(144)에 걸친 전압이 램프(110)의 스트라크 전압을 초과하면, 전류는 램프(110)를 턴온시키기 위해 램프(110)를 통해 흐른다. 램프 전류는 인덕터(L2)에 의해 적절한 레벨로 제한된다. 스위치(S1)이 턴 오프되면, 파워는 램프를 턴오프시키기 위해 인버터

회로부터 제거된다. 그러나, 전류는 인덕터(L1)에 저장된 에너지가 없어질 때 까지 파워 서플라이(+V)로부터 변압기 중앙탭(146)으로 인덕터(L1) 및 다이오드(D1)을 통해 복귀된다. 스위치(S1)가 PWM(120)의 출력(122)에 의해 펄스-폭 변조되면, 램프(110)에 인가된 파워는 제어되며, 램프(110)의 조도는 LCD 디바이스(도시되지 않음)로부터의 입력에 따라 변동(흐려지거나 밝아짐)될 수 있다.

종래 디밍 회로의 다른 예에서, 스위치(S1)는 턴온되고, 파워는 스위치(S2 및 S3)를 동시에 턴오프시킴으로써 램프를 턴오프시키기 위해 회로로부터 제거된다.

도 2를 참조하면, 전압 대 시간(밀리초)으로, PWM(120) 및 인버터(100)의 출력의 그래프 예를 도시한다. 파형(210 및 220)은 펄스-폭 변조된 디밍 인버터(100)를 이용하여 발생되었다. PWM(120)은 램프(110)를 최대조도의 80%에서 구동시키는 80% 듀티 사이클에서 동작되었다. 플리커가 없는 것으로 나타나게 하기 위해, 램프(110)는 80Hz 보다 큰 예로서 120Hz의 주파수에서 변조되어야 한다. 상부 트레이스(210)는 PWM(120) 출력(122)이고 하부 트레이스(220)는 램프(110)에 걸쳐 측정된 인버터(100) 출력( $V_o$ )이다. 펄스 폭(W)는 램프(110)를 디밍시키기 위해 감소되고 밝게하기 위해 증대된다. 램프(110)의 조도는 대략 PWM(120)의 듀티 사이클에 비례한다. 이 관계는 매우 낮은 듀티 사이클(예로서, 50 $\mu$ s는 특정한 핫 캐소드 형광 램프를 위한 매우 낮은 듀티 사이클이다)에서 변화하는 데 이는 램프가 디밍될 때 램프 임피던스가 증가하기 때문이다. 디밍은 이 현상으로 인해 매우 낮은 듀티 사이클에서 증대된다. PWM(120) 출력이 논리 1일 때, 인버터(100)는 램프(110)가 라이트를 발생하도록 액티브이다. PWM(120) 출력이 논리 0일 때, 인버터(100)는 램프(110)가 라이트를 발생하지 못하도록 액티브가 아니다. 그러나, 아래의 도4에 대한 상세한 설명과 하부 트레이스(220)로부터 알 수 있는 바와 같이, 에너지가 최종 소진될 때 까지(제로볼트에 도달) 램프(110)에 의해 광이 계속 산출되고 제로 볼트 근방에서의 오실레이션이 존재한다.

도 3을 참조하면, 전압 대 시간(밀리초)으로, PWM(120) 및 인버터(100)의 출력의 그래프 예를 도시한다. 파형(310 및 320)은 펄스-폭 변조된 디밍 인버터(100)를 이용하여 발생되었다. PWM(120)은 램프(110)를 최대조도의 30%에서 구동시키는 30% 듀티 사이클에서 동작되었다. 상부 트레이스(310)는 PWM(120) 출력이고 하부 트레이스(320)는 램프(110)에 걸쳐 취해진 인버터 출력( $V_o$ )이다. PWM(120) 출력이 논리 1일 때, 인버터는 액티브이고 램프(110)는 라이트를 발생한다. PWM(120) 출력이 논리 0일 때, 인버터(100)는 액티브가 아니고 램프(110)는 라이트를 발생시키지 않는다. 그러나, 도3에 설명된 바와 마찬가지로, 하부 트레이스(220)는 에너지가 최종 소진될 때 까지(제로볼트에 도달) 램프(110)에 의해 광이 계속 산출되고 제로 볼트 근방에서의 오실레이션이 존재함을 나타낸다.

도 4를 참조하면, 마이크로초에서 전압 대 시간으로(턴 오프된 후 제로 볼트 근방에서 발진하는 인버터(100)에 의한 문제점을 나타내는 인버터 출력( $V_o$ )의 확대스케일)인버터(100)의 턴 오프 특성의 예시적 그래프가 도시되어 있다. 도 4는 인버터(100)의 턴 오프 특성의 세밀한 검사를 도시한다. 상부 트레이스(410)는 PWM(120) 출력이고, 하부 트레이스(420)는 램프(110)에 걸쳐 취해진 인버터 출력( $V_o$ )이다. 스위치(S1)를 개방(오프)시킴으로써 파워가 인버터(100)로부터 제거될 때, 출력전압( $V_o$ )은 도4로부터 알 수 있는 바와 같이 즉시 제로볼트로 강하하지는 않으며; 최종적으로 제로볼트가 획득될 때 까지 일정시간 주기 동안 제로볼트 근방에서 발진한다. 오실레이션은 인버터(100)내의 리액티브 성분이 에너지를 저장한다는 사실에 기인하며, 이것은 파워가 제거된 후 짧은 시간 동안 램프(110)내로 디스차지된다. 램프(110)는 저장된 에너지가 리액티브 성분(예로서 인덕터(L2))으로부터 드레인될 때 까지 광을 계속 발생시키며(에너지를 디스차지시키며), 이것은 야간과 같이 매우 낮은 조도가 소망될 때 문제가 된다. 예로서, 매우 낮은 조도에서 단지 1사이클 또는 1/2 사이클이 인버터 출력( $V_o$ )에서 소망될 때, 인버터(100)에 저장된 에너지가 램프(110)에 인가된 파워의 고 백분율로 된다. 도 4에 도시된 바와 같은 인버터(100)의 턴-오프 특성은 디밍 비율을 약 1000:1로 제한한다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예(500)의 단순개략도가 도시되어 있다. 도 1에 도시된 성분에 대한 설명이 도 5에 나타난 성분에도 적용된다. 당업자는 저장된 에너지를 접지로 흐르게 하기 위한 목적과 본 발명에 통합될 수 있는 여러 변경이 존재함을 인식할 것이다. 도 5에 도시된 실시예(500)에서, 인버터(100)의 리액티브 성분에 저장된 에너지를 접지로 디스차지시키므로써 증대된 디밍비를 얻기위해 도 1의 인버터(100)에 스위치(S4)가 추가되어 있다. PWM(120)은 스위치(S1)를 모듈레이팅시키기 위해 출력(122)을 제공하면서 스위치(S4)를 모듈레이팅시키기 위해 출력(124)을 제공한다. PWM(120)은 고정 또는 가변 주파수에서 동작한다. 또한, PWM(120)은 LCD(도시되지 않음)로 흐르는 비디오(이미지) 신호와 동기된다. 스위치(S4)의 온/오프 상태는 스위치(S1)의 경우와 반대이고, 즉 스위치(S1)이 개방되면, 스위치(S4)는 폐쇄되고 그 반대의 경우도 마찬가지이다. 스위치(S4)는 인버터(100)에 파워를 공급하기 위해 인버터(500)에 파워가 인가될 때(스위치(S1)를 폐쇄함으로써) 개방된다. 역으로, 스위치(S1)를 개방함으로써 인버터(500)로부터 파워가 제거될 때 스위치(S4)는 폐쇄된다. 스위치(S2 및 S3)는 상기한 바와 같이 개방 및 폐쇄사이에서 교대됨으로, 스위치(S2 및 S3)중의 하나는 스위치(S4)는 폐쇄될 때 폐쇄된 상태로 남아있다. 스위치(S2 및 S3)의 폐쇄와 더불어 스위치(S4)의 폐쇄는 변압기(140)의 1차권선(142)과 커패시터(C1)에 걸리는 단락을 발생시키며 저장된 에너지를 접지로 향하게 한다. 스위치(S4)의 폐쇄는 또한 전류가 인덕터(L1)을 통해 접지로 향하게 한다. 따라서, 램프(110)에서 광을 발생시키는 대신(도3-4에 도시된 바와 같이), 인버터(500)의 리액티브 성분에 저장된 에너지는 스위치(S4)에 무해하게 그라운드로 소산된다. 결과적으로, 램프(110)에 걸친 전압은 인버터(100)를 사용하는 경우 보다 더욱 고속으로 제로볼트로 강하한다(도 6 및 7 참조). 본 발명의 인버터(500)는 인버터(100)의 디밍 성능에 대해 10배의 개선 요인에 의한 결과이고, 이것은 인버터(500)에 대해 10,000:1의 디밍 비를 나타낸다.

스위치(S4)는 당업자에 의해 알 수 있는 바와 같이 인버터(500)의 여러 위치에 배치될 수 있고, 도 5에 도시된 스위치(S4)의 위치는 본 발명의 설명을 위한 편리를 위한 것이고 이에 제한되지 않는다. 예로서, 도 5에 도시된 스위치(S4)의 위치 대신에, 스위치(S4)는 램프(110)에 걸쳐 또는 변압기(140)의 1차권선(142)과 2차권선(144)에 걸쳐 동작적으로 연결될 수 있다. 스위치(S4)가 램프(110)의 2차권선(144)으로부터 에너지를 디스차지시키도록 위치된다면, 변압기의 2차측상의 고전압 정격 스위치가 필요로 될 것이다. 또한, 또한 동일한 결과 즉, 스위치(S2 및 S3)를 동시에 온상태(폐쇄)로 스위칭함으로써 추가 스위치(S4)를 부가하지 않고, 무해하게 에너지를 그라운드로 소산시키는 것이 달성된다. 리액티브 성분은 동시에 스위치(S2 및 S3)를 턴온시킴으로써 그라운드로 디스차지될 수 있다. 통상적으로, 당업자는 본 발명의 개시로

부터 벗어나서, 램프(110)로부터 파워를 제거하기 위해 동시에 스위치(S2 및 S3)를 개방할 것이다. 본 발명은 이점에서 종래의 실시로부터 벗어나며, 종래의 응용은 램프(110)를 디밍시키기 위해 인버터를 턴 오프시키기 위해 스위치(S2 및 S3)를 동시에 개방할 것을 소망한다.

인버터(500)에 스위치(S1, S2 및 S3) 대신에 바이폴라 트랜지스터 또는 전계효과 트랜지스터("FET")를 사용하는 많은 변형이 있을 수 있으며, 이에 제한되지는 않는다. 스위치(S1)는 응용에 따라 연속적인 파워 소스가 소망된다면, 생략될 수 있다(또는 항상 폐쇄상태에 있다). 커패시터는 인덕터(L2)대신에 사용될 수 있다. 또한, 인버터(100)에 도시된 리액티브 성분의 공진 주파수로 스위치(S2 및 S3)를 동기시키는 데 사용될 수 있다. 변압기(140)의 피드백 권선은 공진 주파수에서 트랜지스터를 턴오프시키는 데 사용될 수 있다. 또한, 아날로그 커패시터 회로는 변압기 중앙 탭(146)과 같은 특정 노드에서의 전압을 모니터링함으로써 회로의 공진 주파수를 검출하는 데 사용될 수 있다. 본 발명은 쿨그 캐소드 형광 램프 또는 핫 캐소드 형광 램프를 구동시키는 데 사용될 수 있다. 핫 캐소드 형광 램프는 당어바에 의해 인식될 수 있는 바와 같이 램프 필라멘트를 구동시키기 위한 추가의 회로를 필요로 한다. 또한, 네온 램프와 같은 기타 여러 유형의 램프가 본 발명의 범위로 벗어나지 않고 채용될 수 있다.

도 6을 참조하면, 도 5에 도시된 인버터(500)의 턴오프 특성의 그래프가 도시되어 있다. 도6과 함께 도3 및 4를 비교하여 알 수 있는 바와 같이, 도5에 나타난 실시결과로부터의 제로 볼트 근방에서의 상당히 작은 오실레이션이 있다. 파워가 인버터(500)로부터 제거될 때, 도6에서 알 수 있는 바와 같이 출력 전압은 거의 즉시(예로서 590나노초) 파형(620) 제로볼트로 강하한다. 파워가 제거된 후 짧은 주기 동안 램프(110)로 디스차지하는 에너지를 리액티브 성분을 저장한다 해도, 실시예(500)는  $V_o$ 를 제로볼트로 감소시키는 데 필요한 시간을 상당히 감소시키며, 완전한 턴 오프를 나타내며, 이것은 형광 램프를 위한 디밍 디바이스에서의 매우 바람직한 특징이고, 본 발명이 수많은 디밍 디바이스에도 불구하고, 의도되지만 본 목적에 맞지 않을 때 까지 인식되지 않을 것이다. 조명되어야 할 램프(110)를 위해 적어도 하나의 전체 주기 동안 인버터(500)에 파워가 인가되어야 함을 주목하는 것이 중요하며, 이것은 램프 파라미터에 좌우된다. 예로서, 몇몇 램프는 다른 램프가 동작을 위해 200V를 필요로 하는 반면에 약 40V를 필요로 할 수 있다. 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 전압 대 시간(마이크로초로), 도 5의 인버터(500)의 대응하는 턴-오프 특성 및 램프에 인가된 단주기 펄스의 그래프가 도시되어 있다. 도 7의 예는 PWM(120) 출력이 30마이크로초에 동안 논리 1일 때, 인버터(500)는 램프(110)가 광을 발생시키도록 액티브이다. PWM(120) 출력이 논리 0일 때, 인버터(100)는 램프(110)가 광을 발생시키지 못하도록 액티브가 아니다. 하부 트레이스(720)로부터 알 수 있는 바와 같이, 램프는 마이크로초 범위 내에서 거의 완전히 파워 오프될 수 있다. 도 8을 참조하면, 도 1의 본 발명에 따른 전압 대 시간(마이크로초로), 도 1의 전압 대 시간(마이크로초로), 인버터(100)의 대응하는 턴-오프 특성 및 램프에 인가된 단주기 펄스의 그래프가 도시되어 있다. 도 8은 인버터(100)의 턴온 및 턴-오프 특성을 나타낸다. 도 8의 파형(810 및 820)으로 부터 알 수 있는 바와 같이, 동일 전압에 상당한 상이한 결과로 인버터(500)에 인가된 바와 같이 인버터(100)에 인가된다. 파형(820)은 파워가 제거된 후(파형(810)에서 논리 0) 상당한 시간 동안 광을 발생시킴을 나타내고, 동일한 듀티 사이클 동안, 인버터(500)에 의해 인가된 광을 발생시키는 파워는 인버터(100)의 파워 보다 상당히 낮다.

비제한적인 개시에서 설명된 특정 값 및 구성은 변동될 수 있고 본 발명의 실시예를 단순히 예시하기 위해 인용될 수 있으며 본 발명의 범위를 제한하려는 의도는 아니다. 본 발명의 기타 변형 및 수정은 당업자에게는 명백할 것이고, 첨부된 특허청구범위의 의도는 상기와 같은 다양한 수정 및 변형을 포함하는 것이다. 예로서, 리액티브 성분에 저장된 에너지를 디스차지시키는 스위칭 수단은 전류-공급 인버터 보단 전압-공급 인버터에 사용될 수 있다. 상기 설명된 특정 값 및 구성은 변경될 수 있고 본 발명의 실시예를 단순히 예시하기 위해 인용될 수 있으며본 발명의 범위를 제한하려는 의도는 아니다. 본 발명은, 디밍 회로의 리액티브 성분에 저장된 에너지를 그라운드에 무해하게 소산시킴으로써 램프 디밍 디바이스의 방법 및 장치를 제시하는 원리를 따르는 한 상이한 특성을 갖는 여러 성분을 포함할 수 있음을 주목하라. 본 발명의 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 한정될 것이 의도된다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

적어도 하나의 램프의 휘도를 디밍하는 장치에 있어서,

직류 전력을 공급하며 접지기준되는 파워 서플라이; 및

상기 파워 서플라이에 동작적으로 연결가능하며, 램프를 구동하는 인버터를 포함하고,

상기 인버터는,

직류 전력으로부터 교류 전력을 생성하는 제 1 스위칭 수단;

상기 제 1 스위칭 수단에 동작적으로 연결가능하며, 램프에 걸리는 아크 전압을 공급 및 유지하는 파워 변환 수단;

상기 파워 변환 수단에 동작적으로 연결가능하며, 제로 볼트와 아크 전압 사이에서 램프에 걸리는 교류 전력을 제어 및 변동시키기 위해 교류 전력을 변조시키는 변조수단;

상기 파워 변환 수단에 동작적으로 연결가능하며 상기 파워 서플라이에 의해 공급된 에너지를 저장하는 복수 개의 리액티브 성분; 및

상기 복수 개의 리액티브 성분에 동작적으로 연결가능하며, 상기 복수 개의 리액티브 성분에 저장된 에너지가 램프가 오프 상태로 스위칭되었을 때 디스차지되도록 인버터에 위치되며, 온 상태와 오프상태 사이에서 램프를 스위칭하는 제 2 스위칭 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

##### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수 개의 리액티브 성분은 제 1 리액티브 성분을 포함하며, 램프에 걸리는 교류 전력을 제어하기 위해 상기 파워 변환 수단에 동작적으로 연결가능한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 복수 개의 리액티브 성분은 제 2 리액티브 성분을 포함하며, 상기 파워 서플라이에 의해 공급된 직류 전력을 제어하기 위해 상기 파워 변환 수단과 상기 파워 서플라이에 동작적으로 연결가능한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

제 3 스위칭 수단을 더 포함하며, 직류 전력이 인버터에 의해 수용될 수 있게 하거나 수용될 수 없도록 하기 위해 상기 파워 서플라이 및 상기 인버터에 동작적으로 연결가능한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 변조수단은 램프에 걸리는 전압이 제로가 되도록 하는 데 충분한 시간 주기 동안 램프에 걸리는 교류 전력을 감소시키는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 변조수단은 상기 제 3 스위칭 수단터에 동작적으로 연결가능하며, 직류 전력을 변조시키기 위해 소정 주파수에서의 주기적 기준으로 펄스를 발생시키는 펄스 폭 변조기이고, 상기 펄스는 상기 파워 서플라이에 의해 공급된 직류 전력의 진폭에 의해 제어되는 펄스폭을 갖는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 램프는 펄스 폭의 감소에 응답하여 디밍되고 펄스 폭의 증가에 응답하여 밝게되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 변조수단은 상기 제 3 스위칭 수단을 변조하면서 상기 제 2 스위칭 수단을 변조하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 변조수단은 두 상이한 상태 사이에서 교대 방식으로 상기 제 2 스위칭 수단과 상기 제 3 스위칭 수단을 변조하는 것을 특징으로 하는 장치.

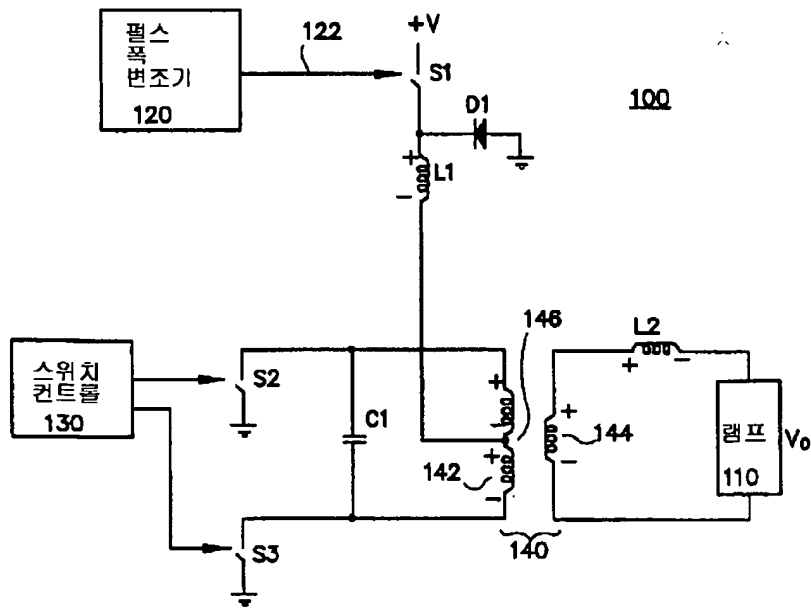
청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 파워 변환 수단은 중앙 탭이 있는 1차권선을 갖는 변압기이고, 직류전력은 상기 파워 서플라이로부터 중앙탭으로 흐르는 것을 특징으로 하는 장치.

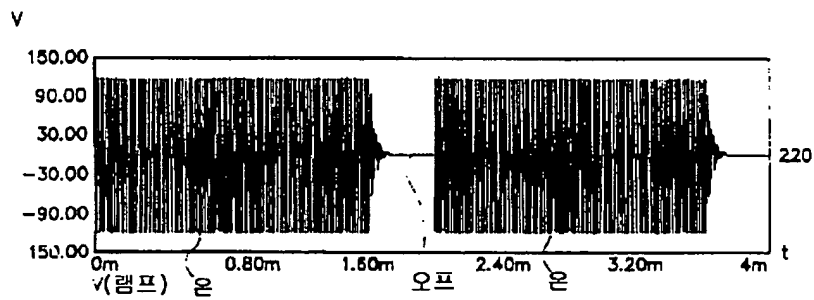
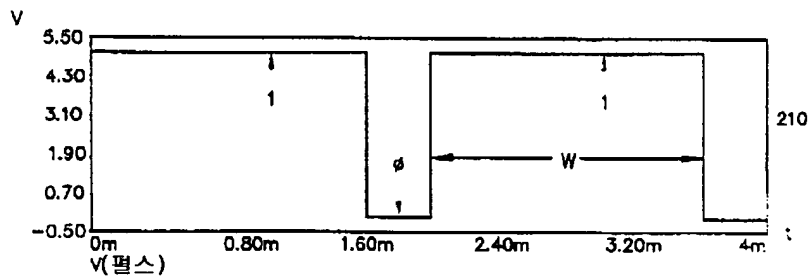
도면

도면1



(종래기술)

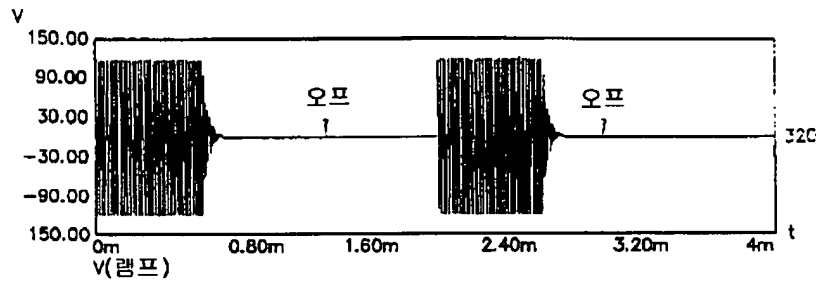
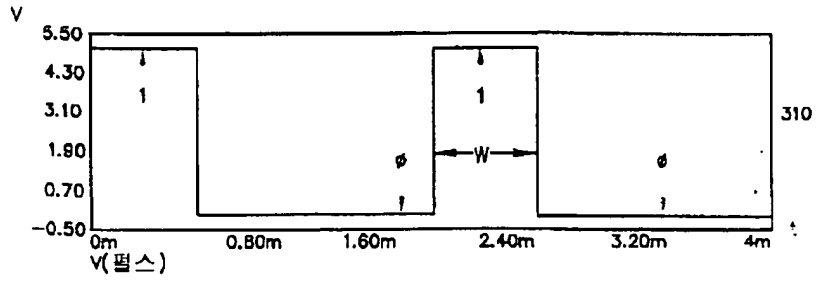
도면2



(종래기술)

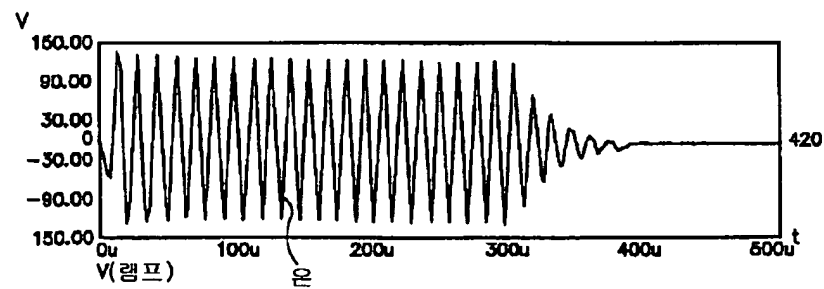
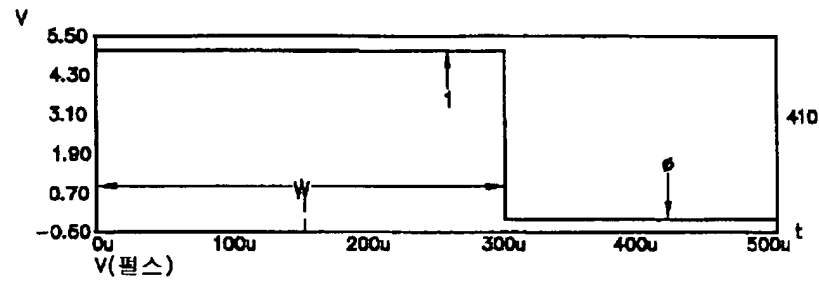


도면3



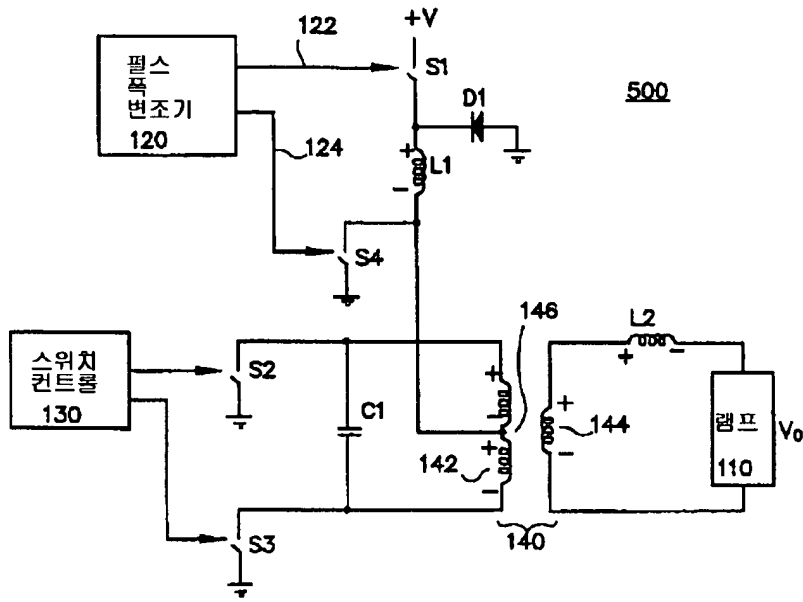
(종래기술)

도면4



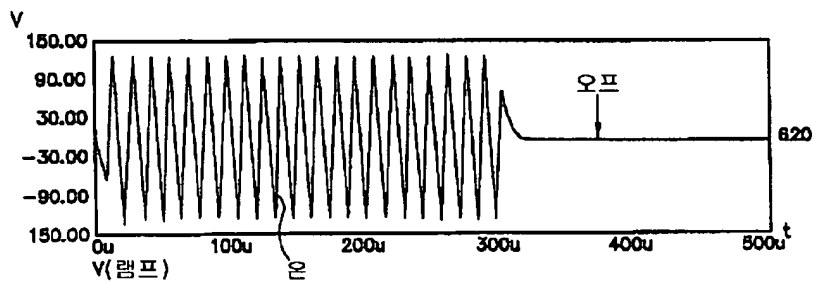
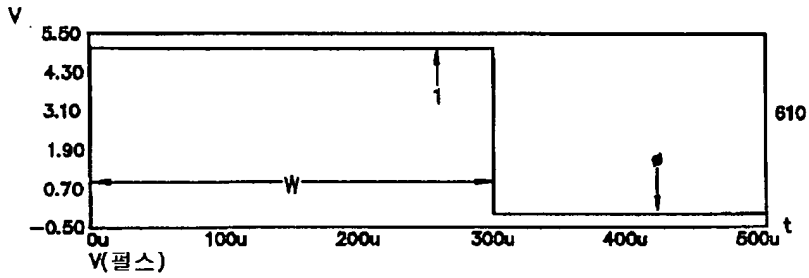
(종래기술)

도면5

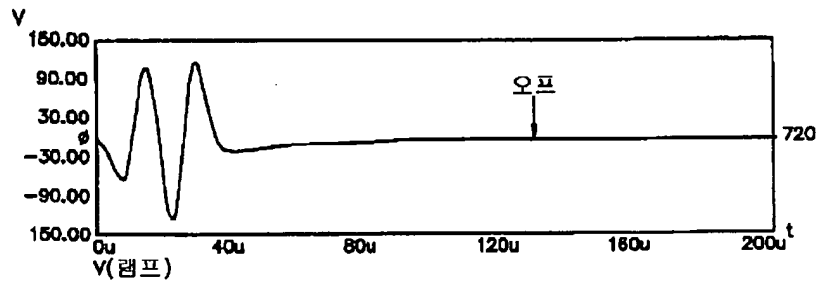
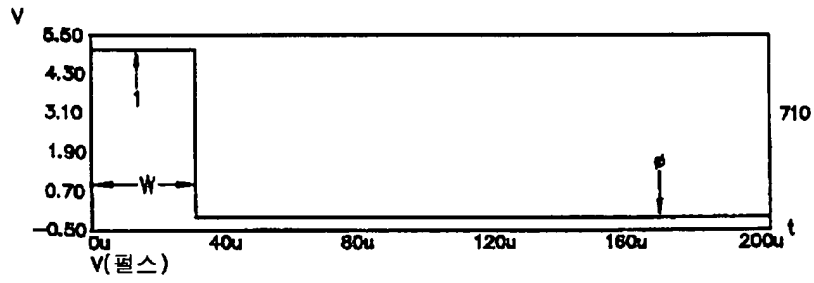


(종래기술)

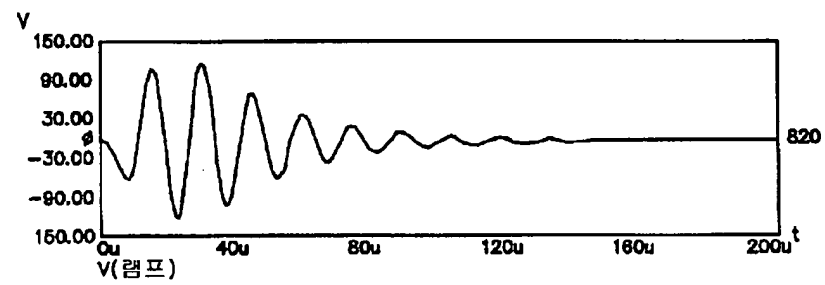
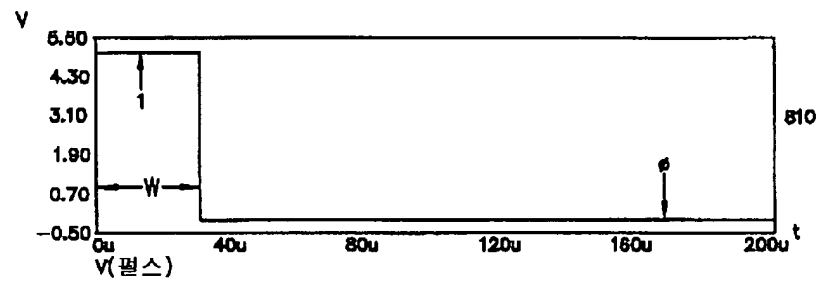
도면6



도면7



도면8



(종래기술)